

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 1 868 243 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

19.12.2007 Patentblatt 2007/51

(51) Int Cl.:

H01L 25/07^(2006.01)(21) Anmeldenummer: **07011532.4**(22) Anmeldetag: **13.06.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

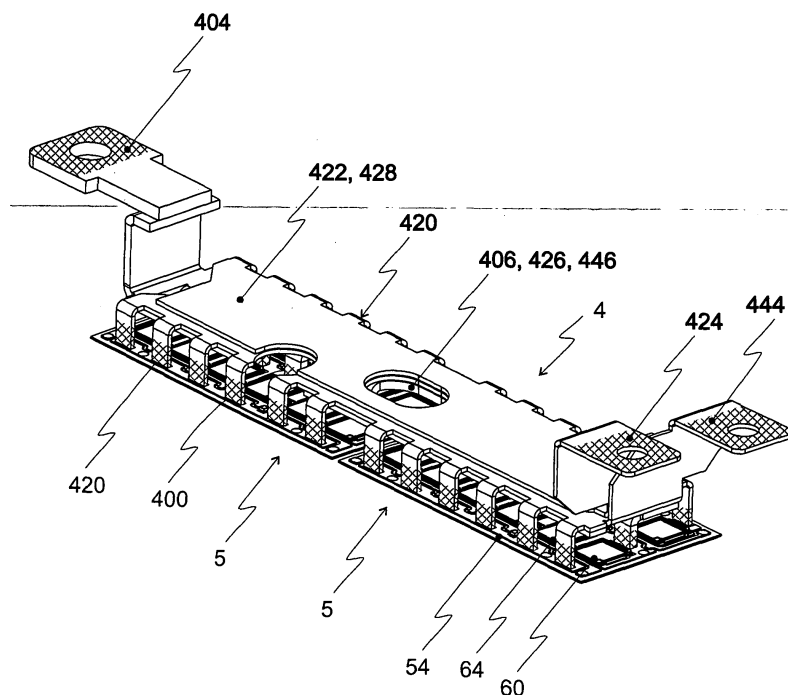
AL BA HR MK YU(30) Priorität: **14.06.2006 DE 102006027481**(71) Anmelder: **Semikron Elektronik GmbH & Co. KG****Patentabteilung****90431 Nürnberg (DE)**

(72) Erfinder:

• **Lederer, Marco****90453 Nürnberg (DE)**• **Popp, Rainer****91580 Petersaurach (DE)**(54) **Leistungshalbleitermodul mit gegeneinander elektrisch isolierten Anschlusselementen**

(57) Die Erfindung beschreibt ein Leistungshalbleitermodul, zur Anordnung auf einem Kühlbauteil, mit einem Substrat, mindestens zwei hierauf angeordneten Leistungshalbleiterbauelementen), einem Gehäuse und nach außen führenden Last- und Steueranschluselementen. Hierbei weist das Substrat einen Isolierstoffkörper auf wobei auf dessen erster dem Inneren des Leistungshalbleitermoduls zugewandten Hauptfläche Leiterbahnen mit Lastpotential angeordnet sind. Die Last-

anschluselemente sind jeweils als Metallformkörper mit äußeren Kontakteinrichtungen einem bandartigen Abschnitt und mit von diesem ausgehenden inneren Kontakteinrichtungen ausgebildet. Die inneren Kontakteinrichtungen reichen von dem bandartigen Abschnitt zum Substrat und kontaktieren dieses schaltungsgerecht. Weiterhin sind die Lastanschluselemente mit Ausnahme der Bereich der äußeren und inneren Kontakteinrichtung vollständig von einem Isolierstoff umhüllt und hierdurch gegeneinander elektrisch isoliert.

**Fig. 3****EP 1 868 243 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung beschreibt ein Leistungshalbleitermodul in Druckkontaktausführung zur Anordnung auf einem Kühlbauteil. Einen Ausgangspunkt der Erfindung bilden Leistungshalbleitermodule wie sie beispielhaft aus der DE 197 19 703 A1 bekannt sind.

[0002] Derartige Leistungshalbleitermodule bestehen nach dem Stand der Technik aus einem Gehäuse mit mindestens einem darin angeordneten elektrisch isolierenden Substrat vorzugsweise zur direkten Montage auf einem Kühlbauteil. Das Substrat seinerseits besteht aus einem Isolierstoffkörper mit einer Mehrzahl darauf befindlicher gegeneinander isolierter metallischer Verbindungsbahnen und hierauf befindlichen und mit diesen Verbindungsbahnen schaltungsgerecht verbundenen Leistungshalbleiterbauelementen. Weiterhin weisen die bekannten Leistungshalbleitermodule Anschlusselemente für externe Last- und Hilfsanschlüsse sowie im Inneren angeordnete Verbindungselemente auf. Diese Verbindungselemente für schaltungsgerechte Verbindungen im Inneren des Leistungshalbleitermoduls sind meist als Drahtbondverbindungen ausgebildet.

[0003] Ebenfalls bekannt sind Druck kontaktierte Leistungshalbleitermodule, wie sie aus der DE 42 37 632 A1, der DE 199 03 875 A1 oder der DE 101 27 947 C1 bekannt sind. Bei erstgenannter Druckschrift weist die Druckeinrichtung ein stabiles, vorzugsweise metallisches, Druckelement zum Druckaufbau, ein elastisches Kissen- element zur Druck Speicherung und ein Brücken- element zur Druckeinleitung auf gesonderte Bereiche der Substratoberfläche auf. Das Brückenelement ist vorzugsweise ausgestaltet als ein Kunststoffformkörper mit einer dem Kissen- element zugewandten Fläche, von der eine Vielzahl von Druckfingern in Richtung der Substratoberfläche ausgehen.

[0004] Mittels einer derartigen Druckeinrichtung wird das Substrat auf ein Kühlbauteil gedrückt und somit der Wärmeübergang zwischen dem Substrat und dem Kühlbauteil dauerhaft sicher hergestellt. Das elastische Kissen- element dient hierbei der Aufrechterhaltung konstanter Druckverhältnisse bei unterschiedlichen thermischen Belastungen und über den gesamten Lebenszyklus des Leistungshalbleitermoduls.

[0005] Die DE 199 03 875 A1 bildet das bekannte Druck- element derart weiter, dass es einerseits ein besonders vorteilhaftes Verhältnis aus Gewicht und Stabilität aufweist und andererseits elektrisch isolierte Durchführungen aufweist. Hierzu ist das Druckelement als ein Kunststoffformkörper mit innen liegender Metallseele ausgebildet. Diese Metallseele weist Ausnehmungen für die Durchführung von Anschlusselementen, vorzugsweise Hilfsanschlusselementen in Federkontaktausführung, auf. Der Kunststoffformkörper umschließt diese Ausnehmungen derart, dass die Hilfsanschlusselemente mittels des Kunststoffformkörpers elektrisch von der Metallseele isoliert sind.

[0006] Es sind auch weitergebildete Druckelemente

bekannt, die an ihrer dem Substrat zugewandten Oberfläche eine Vielzahl von Druckfingern aufweisen. Vorzugsweise weist hierbei die Metallseele noch eine vor- eingestellte Durchbiegung auf. In der Kombination beider Maßnahmen kann ein derartiges Druckelement die ge- samte Funktionalität einer oben genannten Druckeinrich- tung bereitstellen.

[0007] Aus der DE 101 57 947 C1 ist ein Leistungs- halbleitermodul bekannt, wobei die Lastanschlussele- mente derart ausgebildet sind, dass sie in Abschnitten eng benachbart senkrecht zur Substratoberfläche ver- laufen und von dort ausgehende innere Kontakteinrich- tungen, Kontaktfüße, aufweisen, die den elektrischen Kontakt zu den Leiterbahnen herstellen und gleichzeitig Druck auf das Substrat ausüben und somit dessen ther- mischen Kontakt zu einem Kühlbauteil herstellen. Der Druck wird hierbei mit Mitteln nach dem Stand der Tech- nik eingeleitet.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Leistungshalbleitermodul in Druckkontaktausführung vorzustellen, wobei die innere Isolation des Leistungs- halbleitermoduls verbessert wird sowie die Ausbildung der Druckkontaktausführung vereinfacht wird.

[0009] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, durch die Maßnahmen der Merkmale des Anspruchs 1. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den Unteran- sprüchen beschrieben.

[0010] Der erfinderische Gedanke geht aus von einer Anordnung eines Leistungshalbleitermoduls in Druck- kontaktausführung auf einem Kühlbauteil mit mindestens einem Substrat, mindestens zwei hierauf angeordneten Leistungshalbleiterbauelementen, beispielhaft bipolaren Transistoren, einem Gehäuse und nach außen führen- den Last- und Steueranschlusselementen. Das Substrat selbst weist einen Isolierstoffkörper auf und auf dessen erster, dem Inneren des Leistungshalbleitermoduls zu- gewandten Hauptfläche. Leiterbahnen mit Lastpotential. Weiterhin weist das Substrat vorzugsweise auch minde- stens eine Leiterbahn mit Steuerpotential zu Ansteue- rung der Leistungshalbleiterbauelemente auf.

[0011] Das Leistungshalbleitermodul weist weiterhin Lastanschlusselemente jeweils ausgebildet als Metall- formkörper mit äußeren und inneren Kontakteinrich- tungen und einem bandartigen Abschnitt auf. Die jeweiligen bandartigen Abschnitte der einzelnen Lastanschlussele- mente sind vorzugsweise parallel zur Substratoberfläche und von dieser beabstandet angeordnet. Die inneren Kontakteinrichtungen, die von dem bandartigen Ab- schnitt ausgehen reichen zum Substrat und bilden dort schaltungsgerecht die Kontakte der Lastanschlüsse aus. Vorzugsweise kontaktieren sie hierzu auf dem Substrat die Leiterbahnen mit Lastpotential, alternativ auch direkt die Leistungshalbleiterbauelemente.

[0012] Erfindungsgemäß weisen die Lastanschlus- selemente (40, 42, 44) eine Umhüllung mit einem Iso- lierstoff auf. Die Lastanschlusselemente sind mit Aus- nahme der Bereiche der äußeren und inneren Kontakt- einrichtung vorzugsweise vollständig mit diesem Isolier-

stoff umhüllt und gleichzeitig hierdurch gegeneinander elektrisch isoliert. Es ist zudem besonders bevorzugt, wenn die umhüllten Lastanschlusselemente einen Stapel, der somit eine Fertigungseinheit darstellt, ausbilden.

[0013] Die erfinderische Lösung wird an Hand der Ausführungsbeispiele der Fig. 1 bis 3 weiter erläutert.

[0014] Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch ein Leistungshalbleitermodul gemäß dem Stand der Technik.

[0015] Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Leistungshalbleitermodul.

[0016] Fig. 3 zeigt in dreidimensionaler Darstellung einen Stapel aus Lastanschlusselementen eines erfindungsgemäßen Leistungshalbleitermoduls.

[0017] Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch ein Leistungshalbleitermodul (1) nach dem Stand der Technik. Dieses Leistungshalbleitermodul (1) weist ein Gehäuse (3) mit einem rahmenartigen Gehäuseteil auf. Der rahmenartige Gehäuseteil umschließt hierbei das mindestens eine Substrat (5). Dieses wiederum weist einen Isolierstoffkörper, (52); vorzugsweise eine Isolierkeramik, wie Aluminiumoxid oder Aluminiumnitrit, auf.

[0018] Auf der, dem Inneren des Leistungshalbleitermoduls (1) zugewandten, ersten Hauptfläche weist das Substrat (5) eine in sich strukturierte Metallkaschierung auf. Die einzelnen Abschnitte dieser vorzugsweise als Kupferkaschierung ausgestalteten Metallkaschierung bilden hierbei die Leiterbahnen (54) des Leistungshalbleitermoduls (1) aus. Die zweite Hauptfläche des Substrats (5) weist gemäß dem Stand der Technik eine nicht strukturierte Kupferkaschierung (56) auf.

[0019] Auf den Leiterbahnen (54) des Substrats (5) sind steuerbare und / oder ungesteuerte Leistungshalbleiterbauelemente (60) wie beispielhaft IGBTs (insulated gate bipolar Transistor) mit jeweils antiparallel geschalteten Freilaufdioden, oder MOS-FETs angeordnet. Diese sind schaltungsgerecht mit weiteren Leiterbahnen (54), beispielhaft mittels Drahtbondverbindungen (62), verbunden.

[0020] Die Lastanschlusselemente (40, 42, 44) für die verschiedenen im Leistungshalbleitermodul auftretenden Potentiale dienen der externen Verbindung der leistungselektronischen Schaltung im Inneren des Leistungshalbleitermoduls (1). Hierzu sind die Lastanschlusselemente (40, 42, 44) als Metallformkörper ausgebildet, die jeweils einen bandartigen Abschnitt (402, 422, 442) parallel zur Substratoberfläche aufweisen. Diese bandartigen Abschnitte (402, 422, 442) bilden hierbei einen Stapel aus, wobei die bandartigen Abschnitte der einzelnen Lastanschlusselemente (40, 42, 44) ausschließlich durch eine notwendige Isolierung (46), beispielhaft in Form einer Kunststoffolie, voneinander beabstandet sind. Derartige Kunststoffolien sind jeweils zwischen benachbarten Anschlusselementen angeordnet um die elektrische Isolierung der unterschiedlichen Potentiale der Anschlusselemente zu gewährleisten. Notwendige Hilfsanschlusselemente sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in dieser Schnittzeichnung nicht dargestellt.

[0021] Weiterhin weist das Leistungshalbleitermodul (1) eine als Isolierstoffformkörper (30) ausgebildete Zwischenlage zwischen dem Stapel der bandartigen Abschnitte (402; 422, 442) der Lastanschlusselemente (40, 42, 44) und dem Substrat (5) auf. Dieser Isolierstoffformkörper (30) ist in dieser Ausgestaltung in dem rahmenartigen Gehäuse (3) mittels einer Schnapp- Rast- Verbindung (90) angeordnet,

[0022] Der Isolierstoffformkörper (30) weist seinerseits Ausnehmungen (32) zur Durchführung von inneren Kontaktierungen, hier von Kontaktfüßen (400, 420, 440), der Lastanschlusselemente (40, 42, 44) auf. Es ist besonders bevorzugt, wenn diese Ausnehmungen (32) als Führungen für diese Kontaktfüße (400, 42, 44) ausgebildet sind, wodurch die Positionierung der Lastanschlusselemente (40, 42, 44) relativ zum Substrat (5) bzw. dessen Leiterbahnen (54) verbessert ist.

[0023] Eine Druckeinrichtung (70) zur thermischen Verbindung des Leistungshalbleitermoduls (1) mit einem Kühlbauteil (2) und gleichzeitig zur elektrischen Kontaktierung der Lastanschlusselemente (40, 42, 44) mit den Leiterbahnen (54) des Substrats (5) wird beispielhaft gebildet durch ein Druckelement zum Druckaufbau sowie ein elastisches Kissen-Element zur Druck Speicherung. Der Druck wird über das Kissen-Element auf den Stapel aus den bandartigen Abschnitten (402, 422, 442) der Lastanschlusselemente (40, 42, 44) eingeleitet und übt somit Druck auf die Kontaktfüße (400, 420, 440) aus. Hierdurch werden diese elektrisch leitend mit Leiterbahnen (54) des Substrats (5) verbunden.

[0024] Derartige Druckkontaktierungen (70) haben sich über die Lebensdauer von Leistungshalbleitermodulen (1) als besonders kontaktsicher erwiesen. Weiterhin vorteilhaft für die Druckkontaktierung ist die Ausbildung der Ausnehmungen (32) des Isolierstoffformkörpers (30) als Führungen, da hierdurch die Positionierung der Kontaktfüße (400, 420, 440) besonders genau ist.

[0025] Das Druckelement ist beispielhaft als Kunststoffformkörper mit geeigneter, innen liegender Metallseele ausgeführt, wobei hierbei auch auf ein Druck speicherndes Kissen-Element verzichtet werden kann. Es ist weiterhin bevorzugt, wenn das Druckelement gleichzeitig den Deckel des Leistungshalbleitermoduls (1) ausbildet.

[0026] Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Leistungshalbleitermodul (1). In dieser beispielhaften Ausgestaltung ist das Substrat (5), das Gehäuse (3) und die Druckeinrichtung (70) gemäß dem oben genannten Stand der Technik ausgebildet, wobei hierdurch die Erfindung nicht auf diese Ausgestaltung, speziell auf die Ausgestaltung des Leistungshalbleitermoduls in Druckkontaktausführung, beschränkt wird.

[0027] Die Ausbildung der Metallformkörper der Lastanschlusselemente (40, 42, 44) entspricht ebenfalls dem Stand der Technik. Gegenüber diesem sind hierbei die Lastanschlusselemente (40, 42, 44) erfindungsgemäß derart weiter gebildet, dass sie eine Umhüllung (408, 428, 448) mit einem Isolierstoff aufweisen. Dieser umhüllt

das jeweilige Lastanschlusselemente (40, 42, 44) annähernd vollständig. Ausgespart von der Umhüllung sind Teile der Kontakteinrichtungen (400, 420, 440), beispielhaft zu den Leiterbahnen (54) des Substrats (5).

[0028] Durch diese erfindungsgemäße Ausbildung der Lastanschlusselemente (40, 42, 44) kann selbstverständlich auf die Anordnung von Kunststofffolien zwischen den Lastanschlusselementen verzichtet werden. Hierdurch wird der Aufbau des Leistungshalbleitermoduls (1) in einem ersten Schritt vereinfacht. Eine weitere Vereinfachung dieses Aufbaus ergibt sich, wenn die Lastanschlusselemente (40, 42, 44) im Bereich der bandartigen Abschnitte (402, 422, 442) einen Stapel (4) ausbilden. Dies kann beispielhaft durch Verkleben der einzelnen bereits mit Isolierstoff (408, 428, 448) umhüllten Lastanschlusselemente (40, 42, 44) erfolgen. Es kann auch besonders bevorzugt sein, wenn eine Mehrzahl von Lastanschlusselementen (40, 42, 44) in einem Schritt mit Isolierstoff umhüllt werden.

[0029] Fig. 3 zeigt in dreidimensionaler Darstellung einen Stapel (4) aus Lastanschlusselementen (40, 42, 44) eines erfindungsgemäßen Leistungshalbleitermoduls. Dargestellt sind Lastanschlusselemente (40, 42, 44), die jeweils eine Mehrzahl von inneren Kontakteinrichtungen, Kontaktfüßen (400, 420, 440), aufweisen, die von zugeordneten bandartigen Abschnitten (402, 422, 442) ausgehen und hier zwei elektrisch parallel geschaltete Substrate (5) schaltungsgerecht kontaktieren. Weitere, äußere, Kontakteinrichtungen (404, 424, 444) der Lastanschlusselemente (40, 42, 44) bilden die externen Anschlüsse des Leistungshalbleitermoduls.

[0030] In dieser Ausgestaltung sind die Lastanschlusselemente (40, 42, 44) annähernd vollständig von einem Isolierstoff (408, 428, 448) umhüllt. Von dieser Umhüllung ausgenommen sind Teile der Kontakteinrichtungen (400, 420, 440) zu den Leiterbahnen (54) des Substrats (5) sowie die äußeren Kontakteinrichtungen (404, 424, 444) zur externen elektrischen Verbindung des Leistungshalbleitermoduls.

[0031] Es kann bevorzugt sein bei den Kontaktfüßen (400, 420, 440) der Lastanschlusselemente (40, 42, 44) zu den Leiterbahnen (54) des Substrats (5) ausschließlich die Kontaktflächen mit den Leiterbahnen (54) nicht mit Isolierstoff zu bedecken. Es kann ebenso bevorzugt sein, wie hier dargestellt, einen sich von der Substratoberfläche aus erstreckenden Abschnitt, der Kontaktfüße (400, 420, 440) nicht zu umhüllen. In diesem Bereich ist eine Isolierung nicht zwingend notwendig, oder kann beispielhaft durch eine im Inneren des Leistungshalbleitermoduls angeordnete Vergussmasse vorzugsweise aus einem Silikongel ausgebildet werden.

[0032] Die äußeren Kontakteinrichtungen (404, 424, 444) zur externen Kontaktierung sind zumindest an der jeweiligen Kontaktfläche für die elektrisch leitende Verbindung nicht umhüllt. Auch hier kann die Umhüllung ausgehend von den jeweiligen Kontaktflächen in Richtung des jeweiligen bandartigen Abschnitts (402, 422, 442) ausgespart sein. Die exakte Ausbildung der Umhül-

lung (408, 428, 448) ist abhängig von den jeweiligen Anforderungen an die Isolierung der Lastanschlusselemente (40, 42, 44) zueinander sowie von der geometrischen Ausbildung des Leistungshalbleitermoduls, beispielhaft von dessen Gehäuseform.

[0033] Es ist besonders vorteilhaft, wenn die jeweilige Umhüllung (408, 428, 448) der einzelnen Lastanschlusselemente (40, 42, 44) mittels eines Spritz-, oder eines Tauchverfahrens ausgebildet ist. Als Anforderung für den Isolierstoff selbst, beispielhaft ein Thermoplast auf Polyamidbasis, hat sich eine Kriechstromfestigkeit mit einem CTI-Wert von größer 400, besser noch von größer 600, als besonders geeignet erwiesen.

[0034] Es ist ebenso besonders vorteilhaft, wenn die Lastanschlusselemente (40, 42, 44) bevorzugt im Bereich der bandartigen Abschnitte (402, 422, 442) zu einer Montageeinheit verbunden sind. Diese kann beispielhaft durch eine Klebeverbindung der einzelnen mit Isolierstoff (408, 428, 448) umhüllten Lastanschlusselemente (40, 42, 44) ausgebildet sein. Es kann allerdings auch bevorzugt sein eine Mehrzahl, vorteilhafterweise alle, Lastanschlusselemente (40, 42, 44) in einem gemeinsamen Verfahrensschritt mit dem Isolierstoff (408, 428, 448) zu umhüllen. Somit wird eine besonders vorteilhaft zu verarbeitende Montageeinheit ausgebildet.

[0035] Die jeweiligen Lastanschlusselemente (40, 42, 44) oder ein daraus gebildeter Stapel (4) von Lastanschlusselementen (40, 42, 44) weisen weiterhin Ausnehmungen (406, 426, 446) bevorzugt im Bereich der bandartigen Abschnitte (402, 422, 442) auf. Diese Ausnehmungen (406, 426, 446) sind ausgebildet zur Durchführung von vorteilhafterweise als Schraubenfedern ausgebildeten, nicht dargestellten, Hilfsanschlusselementen. Hierbei sind selbstverständlich die Ränder der gebildeten Ausnehmungen (406, 426, 446) ebenfalls mit dem Isolierstoff (408, 428, 448) umhüllt.

Patentansprüche

1. Leistungshalbleitermodul (1), zur Anordnung auf einem Kühlbauteil (2), mit mindestens einem Substrat (5), mindestens zwei hierauf angeordneten Leistungshalbleiterbauelementen (60), einem Gehäuse (3) und nach außen führenden Last- (40, 42, 44) und Steueranschlusselementen, wobei das Substrat (5) einen Isolierstoffkörper (52) aufweist und auf dessen erster dem Inneren des Leistungshalbleitermoduls zugewandten Hauptfläche Leiterbahnen (54) mit Lastpotential angeordnet sind wobei die Lastanschlusselemente jeweils als Metallformkörper mit äußeren Kontakteinrichtungen (404, 424, 444) einem bandartigen Abschnitt (402, 422, 442) und mit von diesem ausgehenden inneren Kontakteinrichtungen (400, 420, 440) ausgebildet sind, die inneren Kontakteinrichtungen von dem bandartigen Abschnitt zum Substrat (5) reichen und dieses schaltungsgerecht kontaktieren, und

wobei die Lastanschlusselemente (40, 42, 44) mit Ausnahme der Bereich der äußeren und inneren Kontakteinrichtung vollständig von einem Isolierstoff (408, 428, 448) umhüllt und hierdurch gegeneinander elektrisch isoliert sind.

5

2. Leistungshalbleitermodul (1) nach Anspruch 1, in Druckkontaktausführung mit einer Druckeinrichtung (70).

10

3. Leistungshalbleitermodul (1) nach Anspruch 1 wobei der Isolierstoff (408, 428, 448) einen CTI-Wert von mehr als 400 aufweist.

4. Leistungshalbleitermodul (1) nach Anspruch 1, wobei der Isolierstoff (408, 428, 448) mittels eines Tauchverfahrens angeordnet ist.

15

5. Leistungshalbleitermodul (1) nach Anspruch 1, wobei der Isolierstoff (408, 428, 448) mittels eines Spritzverfahrens angeordnet ist.

20

6. Leistungshalbleitermodul (1) nach Anspruch 1, wobei die Lastanschlusselemente (40, 42, 44) im Bereich der bandartigen Abschnitte (402, 422, 442) einen Stapel (4) bilden

25

7. Leistungshalbleitermodul (1) nach Anspruch 5 wobei der Stapel (4) durch Verkleben ausgebildet ist.

30

8. Leistungshalbleitermodul (1) nach Anspruch 5 wobei der Stapel (4) durch gleichzeitiges Anordnen des Isolierstoffs (408, 428, 448) an einer Mehrzahl von Lastanschlusselementen (40, 42, 44) ausgebildet ist.

35

9. Leistungshalbleitermodul (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, wobei die Druckeinrichtung (70) und / oder der Stapel (4) Ausnehmungen (406, 426, 446, 466) zur Durchführung von als Schraubenfedern ausgebildeten Hilfsanschlusselementen aufweisen.

40

45

50

55

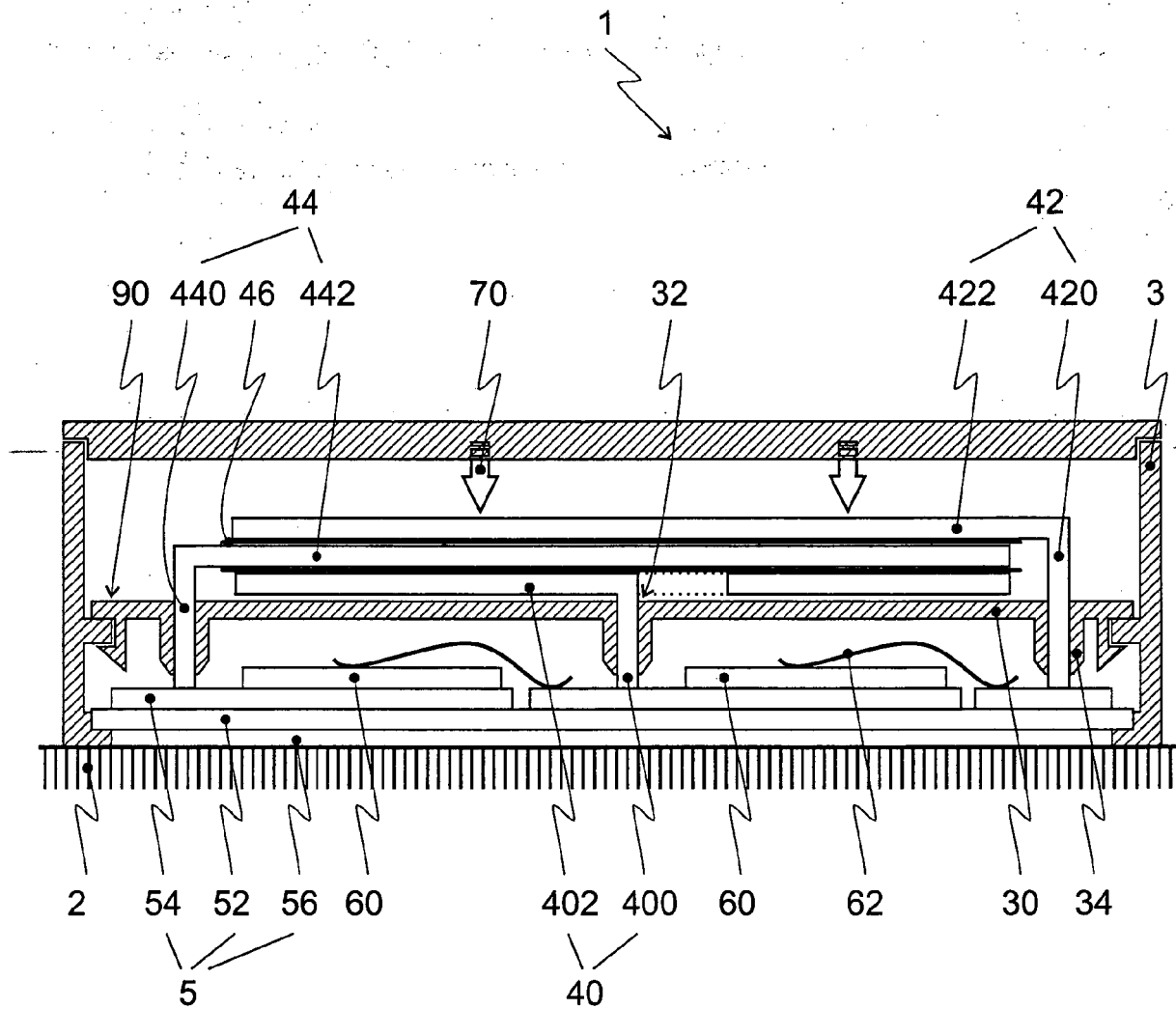


Fig. 1 (Stand der Technik)

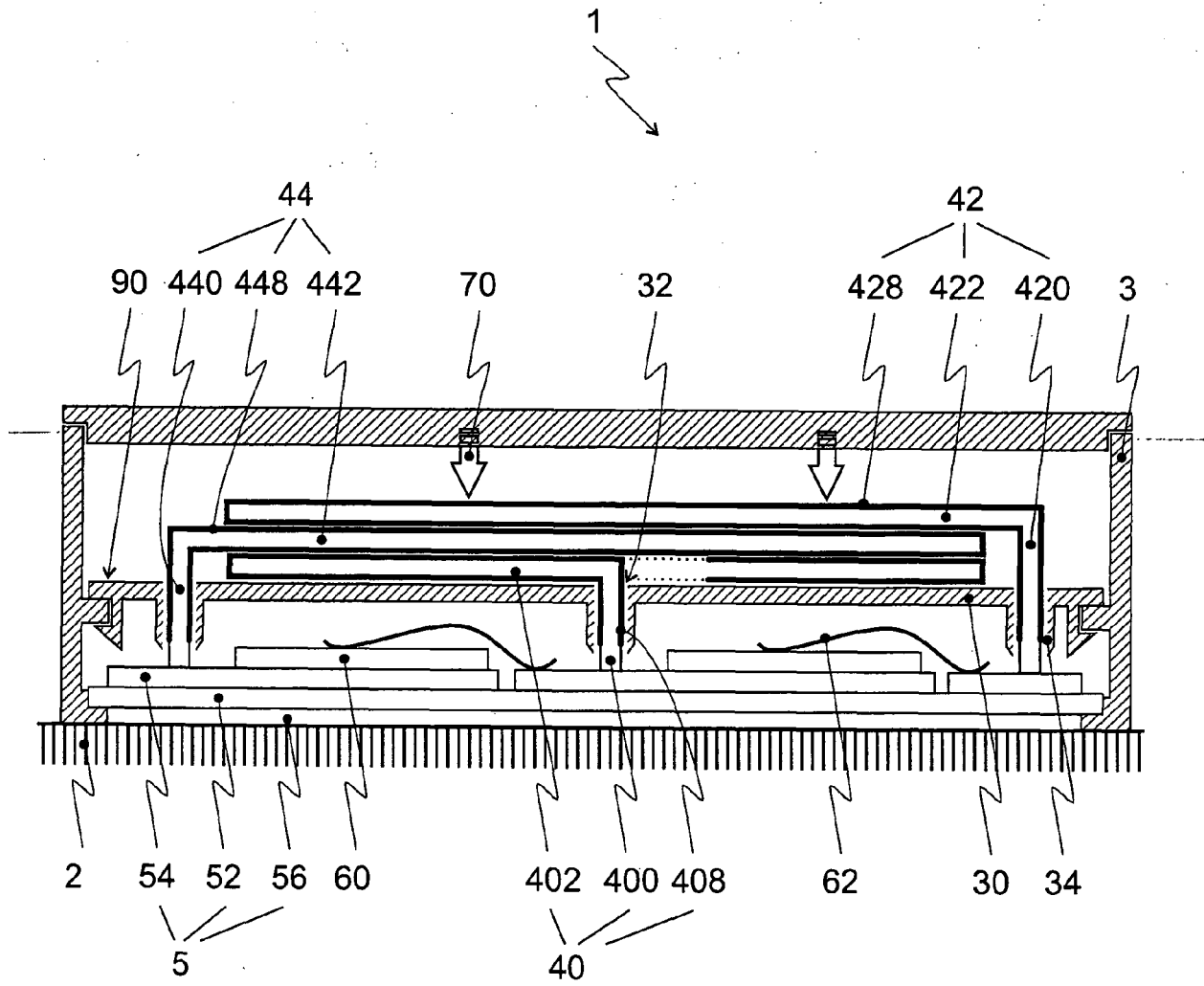


Fig. 2

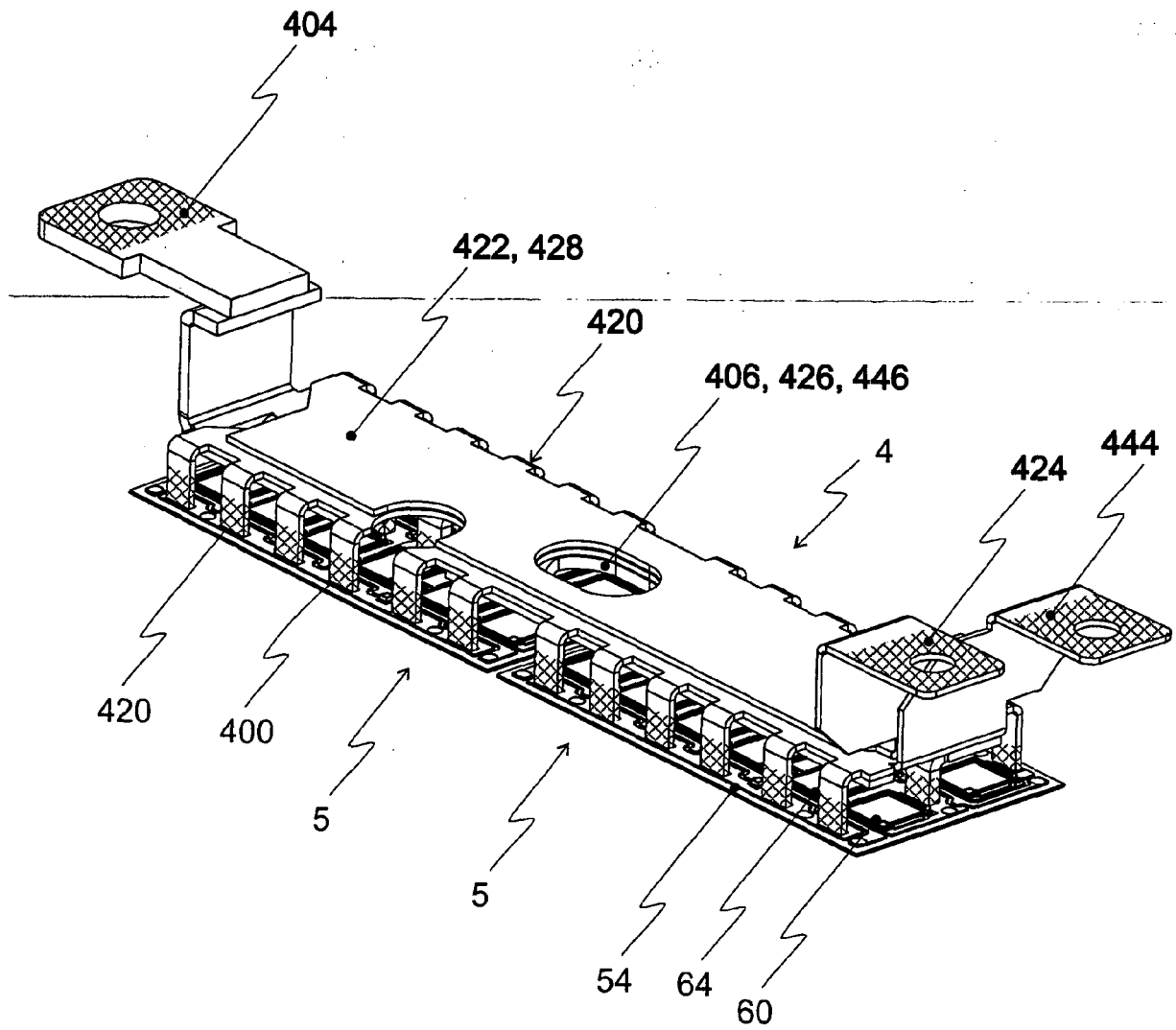


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 01 1532

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 828 341 A2 (HITACHI LTD [JP]; HITACHI KYOWA ENGINEERING CO L [JP]) 11. März 1998 (1998-03-11) * Spalte 2, Zeile 30 - Zeile 32 *	1,2	INV. H01L25/07
A	* Spalte 16, Zeile 27 - Spalte 18, Zeile 24; Abbildung 1 *	3-9	
A	----- US 4 313 128 A (SCHLEGEL EARL S ET AL) 26. Januar 1982 (1982-01-26) * Spalte 5, Zeile 1 - Spalte 6, Zeile 65; Abbildung 8 *	1-9	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 27. August 2007	Prüfer Stirn, Jean-Pierre
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 01 1532

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-08-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0828341	A2	11-03-1998	DE 69726518 D1 15-01-2004
			DE 69726518 T2 07-10-2004

US 4313128	A	26-01-1982	JP 55165644 A 24-12-1980

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19719703 A1 [0001]
- DE 4237632 A1 [0003]
- DE 19903875 A1 [0003] [0005]
- DE 10127947 C1 [0003]
- DE 10157947 C1 [0007]